

# PROTOTYPE KANDANG PINTAR UNTUK ANAK AYAM DENGAN MONITORING PENGENDALIAN AMONIA DAN PEMBERSIHAN KOTORAN OTOMATIS

Penulis :  
Vedy Hardino ( 191020100073)

Dosen Pembimbing :  
Indah Sulistiyowati,ST,. MT.

Ujian Skripsi  
Teknik Elektro  
Fakultas Sains dan Teknologi  
2022/2023



# PENDAHULUAN

Peternakan ayam pedaging ialah salah satu komoditas peternakan yang sangat menguntungkan, dengan konversi pakan yang rendah dan masa pertumbuhan ayam yang cepat, dapat menghasilkan daging yang melimpah, sehingga ayam jenis pedaging menjadi komoditas usaha yang menggiurkan. Meskipun ayam pedaging merupakan bisnis usaha yang menjanjikan dan menarik, akan tetapi untuk sebagai pelaku peternakan terutama di lingkup perumahan padat penduduk masih ada berbagai permasalahan terkait dengan kebersihan kandang ayam yang erat kaitannya dengan pencemaran yang ditimbulkan oleh kotoran ayam dan bau amonia ( $\text{NH}_3$ ).

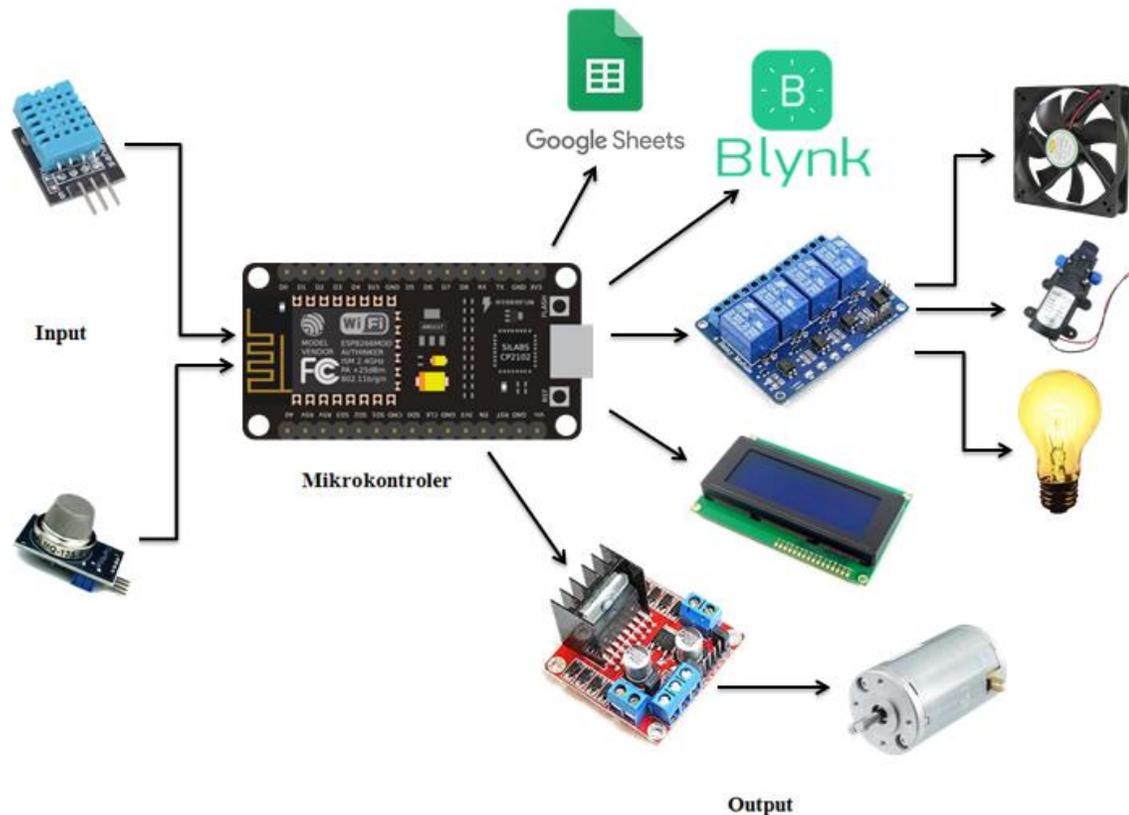
Gas amonia ( $\text{NH}_3$ ) tidak serta merta timbul dari faktor kotoran hewan saja, akan tetapi terdapat faktor lain yang menjadikan pembentukan sebuah gas amonia seperti kelembaban dan suhu. Dikombinasikan dengan waktu penumpukan kotoran ayam yang lebih lama dapat meningkatkan kadar amonia, yang jika lebih lama bau amonianya akan sangat menyengat, dapat mengganggu lingkungan sekitar dan kesehatan ayam itu sendiri. Bahaya lain yang ditimbulkan dari gas amonia antara lain produktivitas dan penurunan performa pada ayam, seperti menjadikan pertumbuhan ayam menjadi lambat (kerdil) dan dapat menyebabkan ayam terserang berbagai penyakit yang jika dibiarkan dapat menyebabkan kematian pada hewan tersebut. Untuk batas maksimal paparan gas amonia pada hewan ternak seperti ayam yang berada di kandang ialah 20 ppm selama 10 jam paparan.

Oleh karena itu, dari permasalahan tersebut diperlukan sebuah sistem yang dapat mengetahui kadar gas amonia dan temperature suhu pada kandang serta dapat memonitoring dan mengendalikan gas amonia tersebut.

Untuk mengetahui kadar gas amonia pada kandang bisa dengan menggunakan sensor gas (MQ135) kemudian untuk mengetahui temperature suhunya bisa dengan menggunakan sensor suhu (DHT11). Diperlukan suatu inovasi saat nilai gas amonia melebihi ambang batas atau nilainya tinggi ( $\geq 20$  ppm), maka dilakukan pengendalian gas amonia secara otomatis dengan cara mengeluarkan udara yang bercampur dengan gas amonia yang berada di dalam kandang sampai nilai konsentrasi gas amonia aman dan jika nilai konsentrasi gas amonia sangat tinggi ( $\geq 30$  ppm) maka dilakukan pembersihan kotoran secara otomatis dengan cara penyemprotan air ke arah tempat kotoran ayam pada kandang. Juga diperlukan suatu program seperti aplikasi Blynk untuk selalu dapat memonitoring kondisi kandang tanpa perlu pergi ke kandang tersebut. Serta semua data yang diperoleh dari sensor-sensor tersebut akan tersimpan secara otomatis di google sheet.

vedyhardino1@gmail.com

# PERANCANGAN HARDWARE

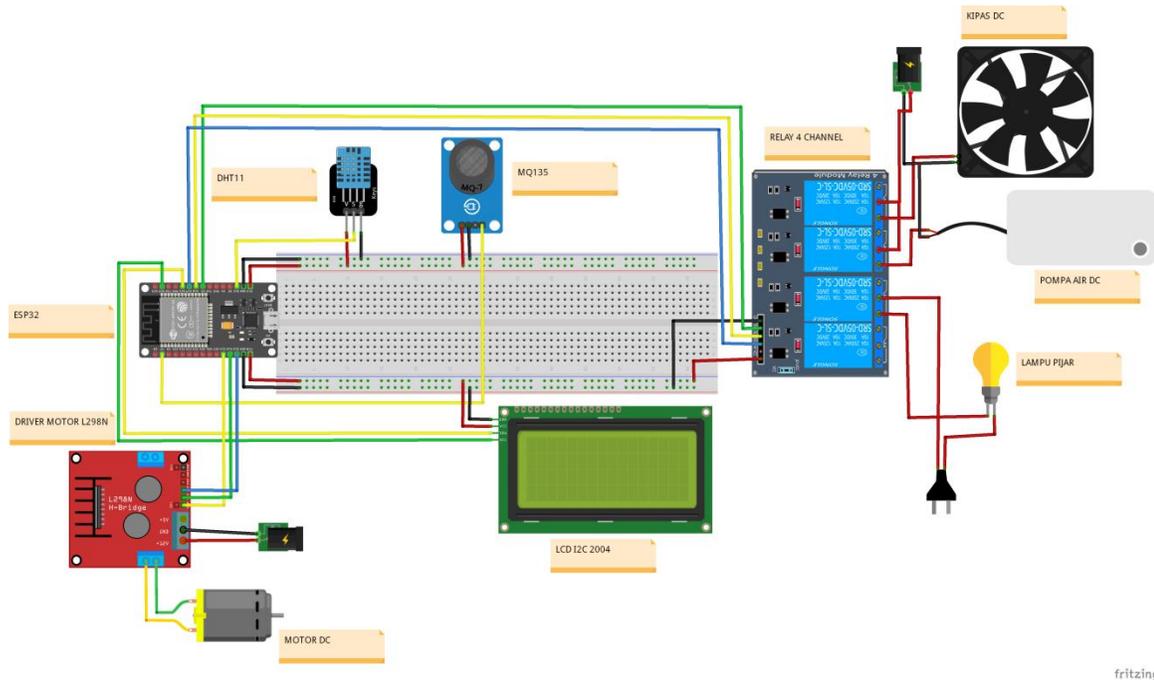


Terdapat tiga bagian pada Desain perancangan hardware, yaitu: input, mikrokontroler, dan output :

- Pada bagian input terdapat dua buah sensor sebagai input untuk mendeteksi suhu dan gas amonia.
- mikrokontroler untuk komunikasi antar komponen lain atau juga sebagai pengolah data sekaligus sebagai wifi yang berkomunikasi dengan internet..
- Pada bagian output terdapat beberapa komponen antara lain LCD I2c 20x4, blynk, relay, lampu, kipas DC, motor DC, pompa air.

vedyhardino1@gmail.com

# DESAIN RANGKAIAN

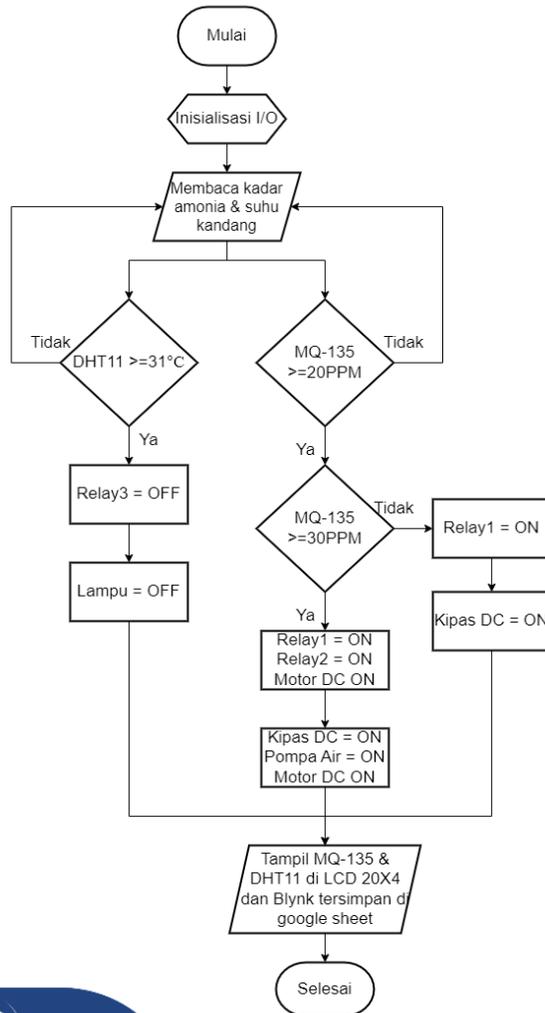


fritzing

No	Pin Komponen	Pin ESP32
1	VCC DHT11	3,3V
2	GND DHT11	GND
3	Data DHT11	D15
4	VCC MQ135	VIN
5	GND MQ135	GND
6	A0 MQ135	A0
7	VCC LCD	VIN
8	GND LCD	GND
9	SDA LCD	D21
10	SCL LCD	D22
11	VCC Relay	VIN
12	GND Relay	GND
13	IN1 Relay	D5
14	IN2 Relay	D18
15	IN3 Relay	D19
16	ENA L298N	D14
17	IN1 L298N	D12
18	IN2 L298N	D13

shazana@umsida.ac.id

# FLOWCHART SISTEM

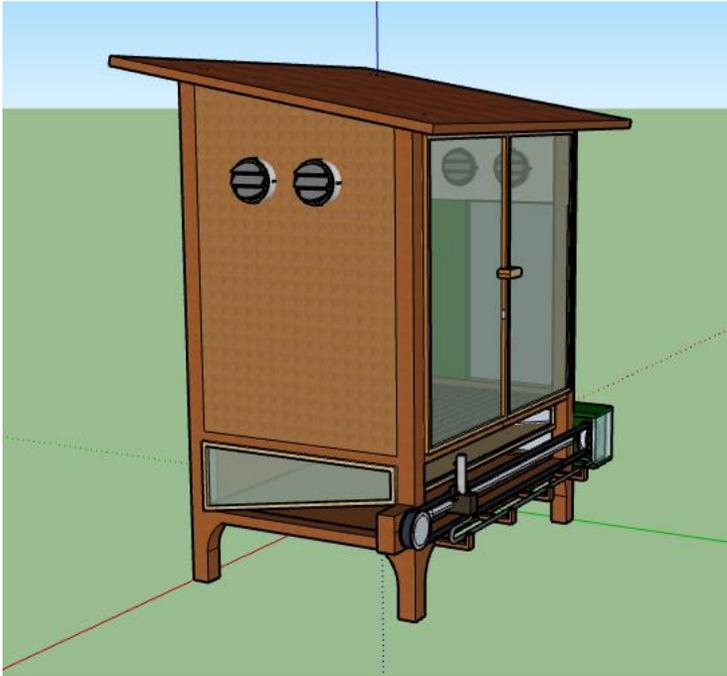


Program diawali dengan inisialisasi (pemberian nilai awal) pada input/output seperti kondisi awal relay1 off, relay2 off dan relay3 on. Kemudian membaca nilai konsentrasi gas amonia dan suhu pada kandang menggunakan sensor MQ-135 dan DHT11. Untuk konsentrasi gas amonia sendiri ialah 20ppm, jika sensor MQ-135 membaca nilai konsentrasi gas amonia tidak sampai 20ppm maka kondisi gas amonia pada kandang masih aman, dan jika melebihi atau sama dengan 20ppm maka di lanjut dengan pemastian proses lagi apakah kondisi gas amonia sampai 30ppm. Jika tidak sampai 30ppm maka relay1 menjadi kondisi hidup/on untuk menghidupkan kipas DC selama beberapa detik sampai bau amonia pada kandang hilang, sebaliknya jika gas amonia melebihi atau sama dengan 30ppm maka kondisi relay1 menjadi kondisi hidup/on untuk menghidupkan kipas DC, relay2 hidup/on untuk menghidupkan pompa air sebagai pembersihan kotoran pada kandang selama beberapa detik sampai kotoran bersih. dan motor DC akan kondisi on untuk menggerakkan rel slider kekanan kekiri yang membawa nozzle dari pompa air tersebut.

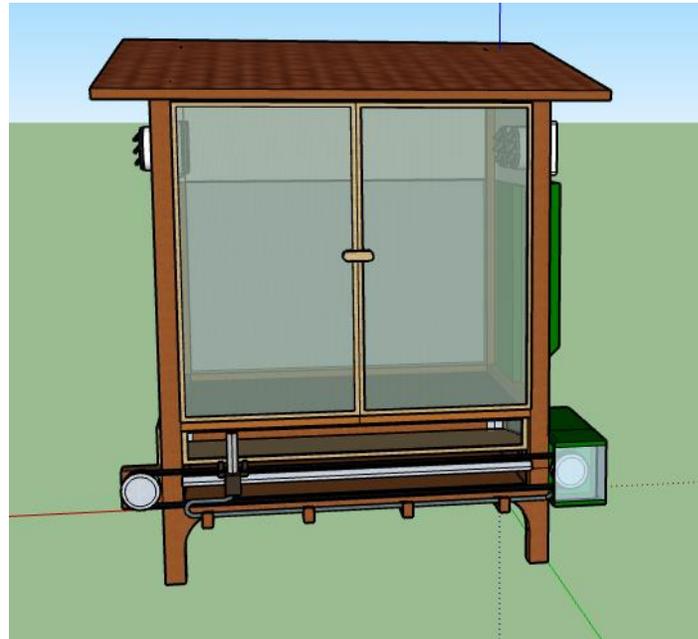
Selanjutnya untuk ambang batas suhu kandang ialah 31°C, jika sensor DHT11 membaca suhu kandang melebihi atau sama dengan 31°C maka kondisi relay3 menjadi mati/off sehingga lampu pijar sebagai penghangat pada kandang juga off sampai suhu pada kandang dibawah 31°C. Selanjutnya LCD 20x4 akan menampilkan hasil pembacaan dari sensor MQ-135 dan DHT11, begitu juga dengan blynk sebagai monitoring yang menampilkan hasil pembacaan dari sensor MQ-135 dan DHT11 di handphone, dan juga hasil dari pembacaan sensor-sensor akan tersimpan google sheet.

vedyhardino1@gmail.com

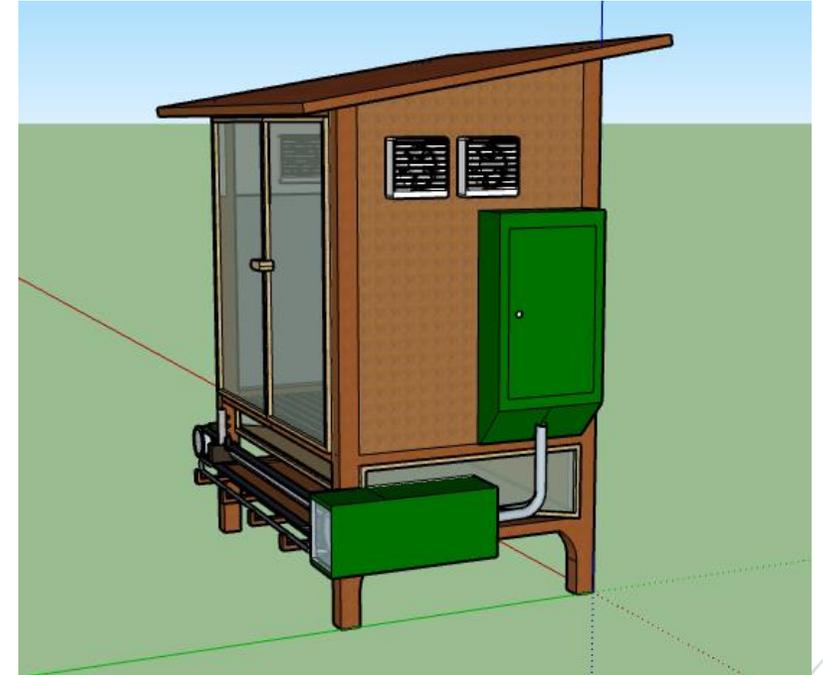
# DESAIN ALAT



Tampak Samping  
Kiri



Tampak Depan



Tampak Samping  
Kanan

vedyhardino1@gmail.com

# HASIL IMPLEMENTASI



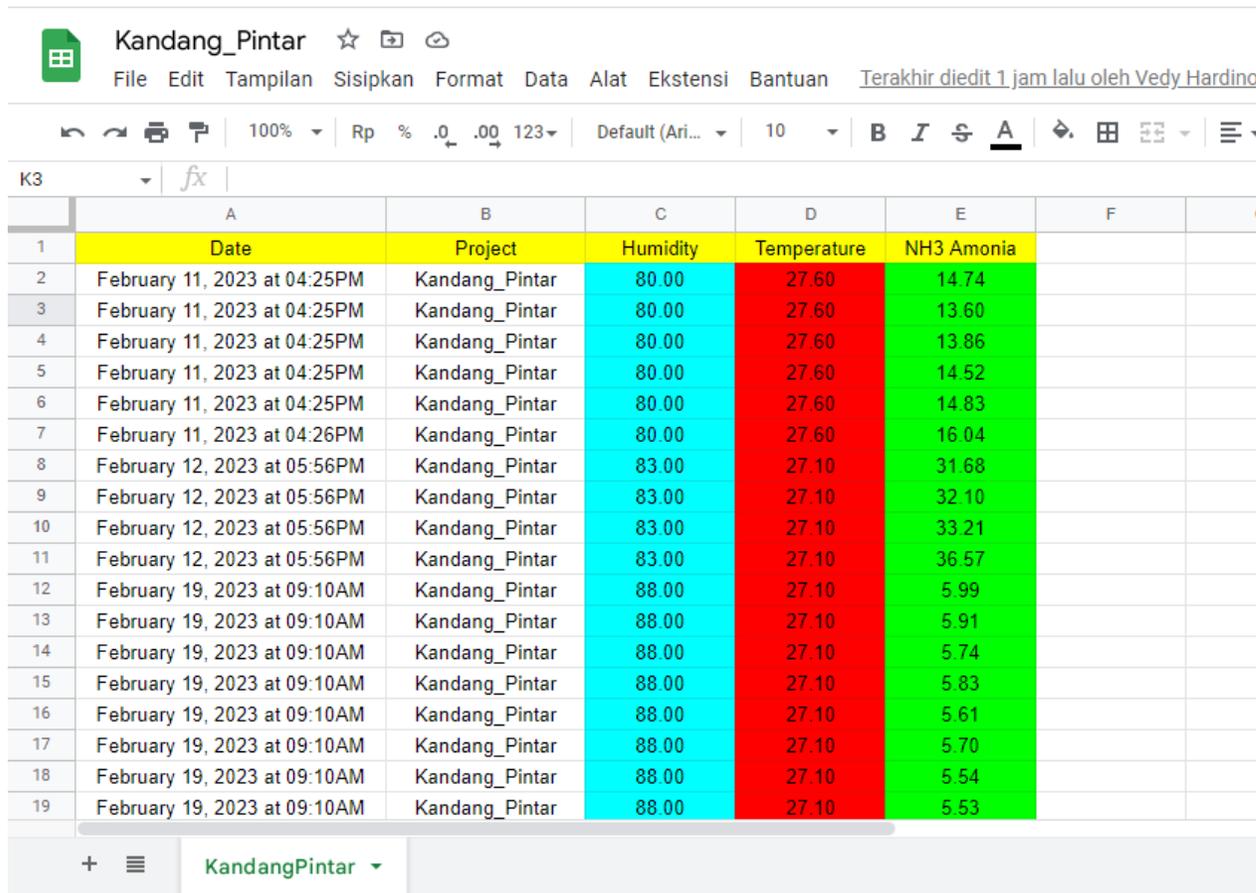
Tampak samping



Tampak depan

vedyhardino1@gmail.com

# HASIL IMPLEMENTASI



Kandang\_Pintar ☆ 📄 🌐

File Edit Tampilan Sisipkan Format Data Alat Ekstensi Bantuan Terakhir diedit 1 jam lalu oleh Vedy Hardino

100% Rp % .0 .00 123 Default (Ari... 10 B I S A

	A	B	C	D	E	F	G
1	Date	Project	Humidity	Temperature	NH3 Amonia		
2	February 11, 2023 at 04:25PM	Kandang_Pintar	80.00	27.60	14.74		
3	February 11, 2023 at 04:25PM	Kandang_Pintar	80.00	27.60	13.60		
4	February 11, 2023 at 04:25PM	Kandang_Pintar	80.00	27.60	13.86		
5	February 11, 2023 at 04:25PM	Kandang_Pintar	80.00	27.60	14.52		
6	February 11, 2023 at 04:25PM	Kandang_Pintar	80.00	27.60	14.83		
7	February 11, 2023 at 04:26PM	Kandang_Pintar	80.00	27.60	16.04		
8	February 12, 2023 at 05:56PM	Kandang_Pintar	83.00	27.10	31.68		
9	February 12, 2023 at 05:56PM	Kandang_Pintar	83.00	27.10	32.10		
10	February 12, 2023 at 05:56PM	Kandang_Pintar	83.00	27.10	33.21		
11	February 12, 2023 at 05:56PM	Kandang_Pintar	83.00	27.10	36.57		
12	February 19, 2023 at 09:10AM	Kandang_Pintar	88.00	27.10	5.99		
13	February 19, 2023 at 09:10AM	Kandang_Pintar	88.00	27.10	5.91		
14	February 19, 2023 at 09:10AM	Kandang_Pintar	88.00	27.10	5.74		
15	February 19, 2023 at 09:10AM	Kandang_Pintar	88.00	27.10	5.83		
16	February 19, 2023 at 09:10AM	Kandang_Pintar	88.00	27.10	5.61		
17	February 19, 2023 at 09:10AM	Kandang_Pintar	88.00	27.10	5.70		
18	February 19, 2023 at 09:10AM	Kandang_Pintar	88.00	27.10	5.54		
19	February 19, 2023 at 09:10AM	Kandang_Pintar	88.00	27.10	5.53		

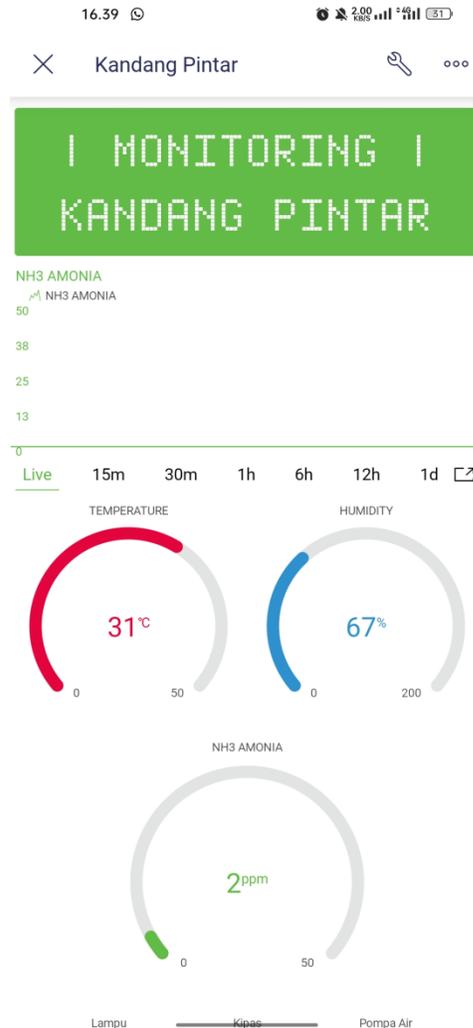
+ ☰ KandangPintar ▾

- Implementasi Google Spreadsheet

Gambar disamping merupakan desain tampilan dari google sheet. baris pertama menampilkan waktu, baris kedua menampilkan nama penelitian, baris ketiga menampilkan humidity (kelembaban) dari pembacaan sensor DHT11, baris ke empat menampilkan temperature (suhu) dari pembacaan sensor DHT11, dan yang ke lima menampilkan pembacaan dari sensor MQ135 yaitu gas amonia. Google sheet ini secara otomatis akan menyimpan data dari pembacaan sensor beserta waktunya.

vedyhardino1@gmail.com

# HASIL IMPLEMENTASI



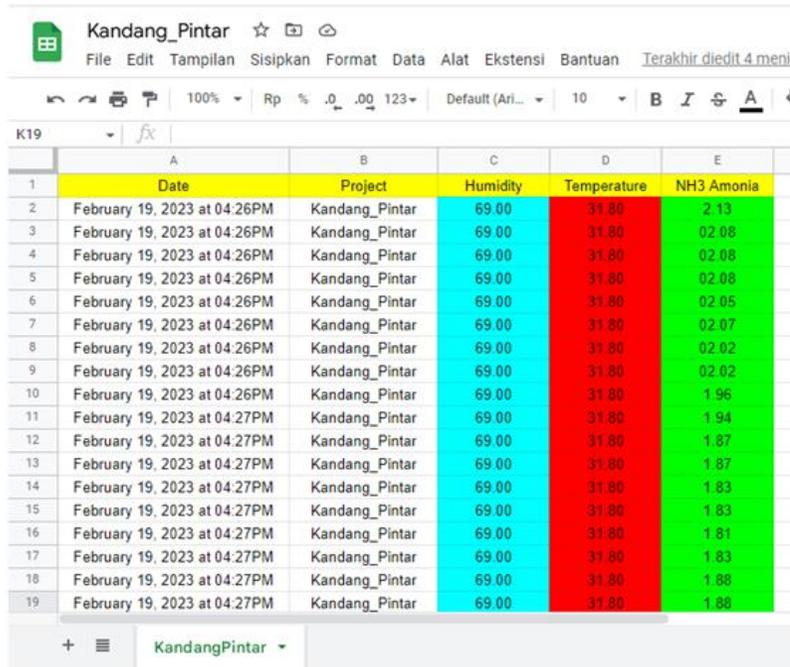
- Implementasi Aplikasi Blynk

Gambar disamping merupakan implementasi aplikasi blynk dimana bagian atas menampilkan nama penelitian yang dilakukan yaitu monitoring kandang pintar, selanjutnya di bawahnya menampilkan grafik dari pembacaan sensor MQ135 gas amonia. di bawahnya lagi ada widget gauge yang menampilkan hasil dari pengukuran sensor suhu, kelembapan dan gas amonia.

# HASIL PENGUJIAN

- Pengujian Google Sheet

Dimana alat ini akan secara otomatis mengirimkan data dari pembacaan sensor DHT11 dan MQ135 dan akan langsung di terima oleh google sheet sesuai dengan masing-masing kolom dan bagian- bagianya. Dapat di lihat bahwa sistem bekerja sebagaimana yang dimaksud, yaitu informasi data dari sensor yang diterima sesuai dengan informasi data yang dikirimkan oleh alat ke google sheet. Hanya saja di butuhkan koneksi internet yang stabil untuk dapat mengirimkan data tersebut.



	A	B	C	D	E
1	Date	Project	Humidity	Temperature	NH3 Amonia
2	February 19, 2023 at 04:26PM	Kandang_Pintar	69.00	31.80	2.13
3	February 19, 2023 at 04:26PM	Kandang_Pintar	69.00	31.80	02.08
4	February 19, 2023 at 04:26PM	Kandang_Pintar	69.00	31.80	02.08
5	February 19, 2023 at 04:26PM	Kandang_Pintar	69.00	31.80	02.08
6	February 19, 2023 at 04:26PM	Kandang_Pintar	69.00	31.80	02.05
7	February 19, 2023 at 04:26PM	Kandang_Pintar	69.00	31.80	02.07
8	February 19, 2023 at 04:26PM	Kandang_Pintar	69.00	31.80	02.02
9	February 19, 2023 at 04:26PM	Kandang_Pintar	69.00	31.80	02.02
10	February 19, 2023 at 04:26PM	Kandang_Pintar	69.00	31.80	1.96
11	February 19, 2023 at 04:27PM	Kandang_Pintar	69.00	31.80	1.94
12	February 19, 2023 at 04:27PM	Kandang_Pintar	69.00	31.80	1.87
13	February 19, 2023 at 04:27PM	Kandang_Pintar	69.00	31.80	1.87
14	February 19, 2023 at 04:27PM	Kandang_Pintar	69.00	31.80	1.83
15	February 19, 2023 at 04:27PM	Kandang_Pintar	69.00	31.80	1.83
16	February 19, 2023 at 04:27PM	Kandang_Pintar	69.00	31.80	1.81
17	February 19, 2023 at 04:27PM	Kandang_Pintar	69.00	31.80	1.83
18	February 19, 2023 at 04:27PM	Kandang_Pintar	69.00	31.80	1.88
19	February 19, 2023 at 04:27PM	Kandang_Pintar	69.00	31.80	1.88



vedyhardino1@gmail.com

# HASIL PENGUJIAN

- Pengujian Koneksi Wi-Fi ke ESP32

Pengujian koneksi Wi-Fi ke ESP32 diuji dengan waktu tunggu 4 dan 5 detik, dan hasil pengujian ditunjukkan pada tabel disamping Hasil pengujian menunjukkan bahwa ESP32 dapat terhubung ke koneksi Wi-Fi dengan waktu sedang.

Pengujian koneksi Wi-Fi ke ESP32

Percobaan ke-	Kondisi	Waktu Tunggu (s)	Ketepatan
1	Terhubung	6	Sedang
2	Terhubung	5	Sedang
3	Terhubung	5	Sedang
4	Terhubung	4	Sedang
5	Terhubung	5	Sedang
6	Terhubung	4	Sedang
7	Terhubung	5	Sedang

vedyhardino1@gmail.com

# HASIL PENGUJIAN

Pengujian sensor suhu (DHT11)

Waktu	Nilai Sensor (°C)	Termogun (°C)	Lampu Pijar	Error (%)
07.25	31,80	31,0	Off	2,5806
07.27	31,80	30,6	Off	3,9215
07.29	31,80	30,9	Off	2,9126
07.31	31,80	31,1	Off	2,2508
07.33	31,80	30,9	Off	2,9126
07.35	31,80	30,9	Off	2,9126
07.37	31,80	30,7	Off	3,5830
07.39	31,80	30,7	Off	3,5830
07.41	31,80	30,9	Off	2,9126
07.43	31,80	30,8	Off	3,2467
Rata-rata error				3,0816

- Pengujian Sensor DHT11 di Pagi Hari

Berdasarkan hasil pengujian sensor suhu di pagi hari pada tabel disamping, terlihat ada 10 kali percobaan dengan rentang waktu 2 menit. Dari tabel, dapat diketahui seberapa akurat pembacaan alat yang dibuat. Dari hasil pengujian sensor suhu, terlihat bahwa nilai error terkecilnya adalah 2,2 % dengan selisih 0,7°C dengan alat pembandingnya. sedangkan nilai error terbesar adalah 3,9% dengan selisih 1,2°C dengan alat pembandingnya. Rata-rata error dari 10 kali percobaan diatas adalah 3%. Nilai sensor dari suhu yang terbaca di dalam kandang ialah 31,80°C sehingga membuat lampu pijar menjadi kondisi off karena ambang batas dari suhu kandang tadi ialah 31°C.

vedyhardino1@gmail.com

# HASIL PENGUJIAN

Pengujian sensor suhu (DHT11)				
Waktu	Nilai Sensor (°C)	Termogun (°C)	Lampu Pijar	Error (%)
19.07	26,70	26,8	On	0,3731
19.09	26,70	26,2	On	1,9083
19.11	26,70	25,7	On	3,8910
19.13	27,10	26,4	On	2,6515
19.15	27,10	26,3	On	3,0418
19.17	27,10	26,3	On	3,0418
19.19	27,10	25,9	On	4,6332
19.21	27,10	26,1	On	3,8314
19.23	27,10	26,1	On	3,8314
19.25	27,10	26,9	On	0,7434
Rata-rata error				2,79469

- Pengujian Sensor DHT11 di malam Hari

Berdasarkan hasil pengujian sensor suhu di malam hari pada tabel disamping, terlihat ada 10 kali percobaan dengan rentang waktu 2 menit. Dari tabel, dapat diketahui seberapa akurat pembacaan alat yang dibuat. Dari hasil pengujian sensor suhu, terlihat bahwa nilai error terkecilnya adalah 0,3 % dengan selisih 0,1°C dengan alat pembandingnya. Sedangkan nilai error terbesar adalah 4,6% dengan selisih 1,2°C dengan alat pembandingnya. Rata-rata error dari 10 kali percobaan di atas adalah 2,7%. Nilai sensor dari suhu yang terbaca di dalam kandang ialah 27,10°C sehingga membuat lampu pijar menjadi kondisi on karena ambang batas dari suhu kandang tadi ialah 31°C.

vedyhardino1@gmail.com

# HASIL PENGUJIAN

- Pengujian Sensor MQ135 Dengan Cairan Amonia di Pagi Hari

Hasil dari pengujian sensor amonia dengan cairan amonia yang konsentrasinya 25% sebagai pemicu dari gas amonia tersebut dilakukan saat pagi hari. Terlihat pada tabel disamping ada 10 kali percobaan dengan rentang waktu 1 menit, bahwa pembacaan sensor untuk gas amonia terbesar dengan nilai 48,22 ppm dan pembacaan gas amonia terendah dengan nilai 7,62 ppm. Dari hasil tabel disamping, dapat dilihat bahwa kipas bekerja sesuai dengan fungsinya dengan rule jika kadar gas amonia lebih atau sama dengan 20 ppm maka kipas akan on dan jika kadar gas amonia lebih atau sama dengan 30 ppm maka pembersihan kotoran dilakukan atau dalam kondisi on. sebaliknya jika nilai kadar gas amonia di bawah 30 ppm maka pembersihan kotoran akan off dan jika kadar gas amonia nilainya di bawah 20 maka kipas akan off.

Pengujian sensor gas amonia (MQ135)			
Waktu	Nilai Sensor (PPM)	Kipas DC	Pembersihan Kotoran
07.52	7,62	Off	Off
07.53	12,00	Off	Off
07.54	20,91	On	Off
07.55	32,92	On	On
07.56	48,22	On	On
07.57	31,75	On	On
07.58	22,06	On	Off
07.59	11,47	Off	Off
08.00	23,49	On	Off
08.01	19,72	Off	Off

vedyhardino1@gmail.com

# HASIL PENGUJIAN

- Pengujian Sensor MQ135 Dengan Cairan Amonia di Malam Hari

Terlihat pada tabel disamping, hasil dari pengujian sensor amonia dengan cairan amonia yang konsentrasinya 25% sebagai pemicu dari gas amonia tersebut dilakukan saat malam hari. Pada tabel terlihat ada 10 kali percobaan dengan rentang waktu 1 menit, bahwa pembacaan sensor untuk gas amonia terbesar dengan nilai 80,53 ppm dan pembacaan gas amonia terendah dengan nilai 7,36 ppm. Dari hasil tabel disamping, dapat dilihat bahwa kipas bekerja sesuai dengan fungsinya dengan rule jika kadar gas amonia lebih atau sama dengan 20 ppm maka kipas akan on dan jika kadar gas amonia lebih atau sama dengan 30 ppm maka pembersihan kotoran dilakukan atau dalam kondisi on. sebaliknya jika nilai kadar gas amonia di bawah 30 ppm maka pembersihan kotoran akan off dan jika kadar gas amonia nilainya di bawah 20 maka kipas akan off.

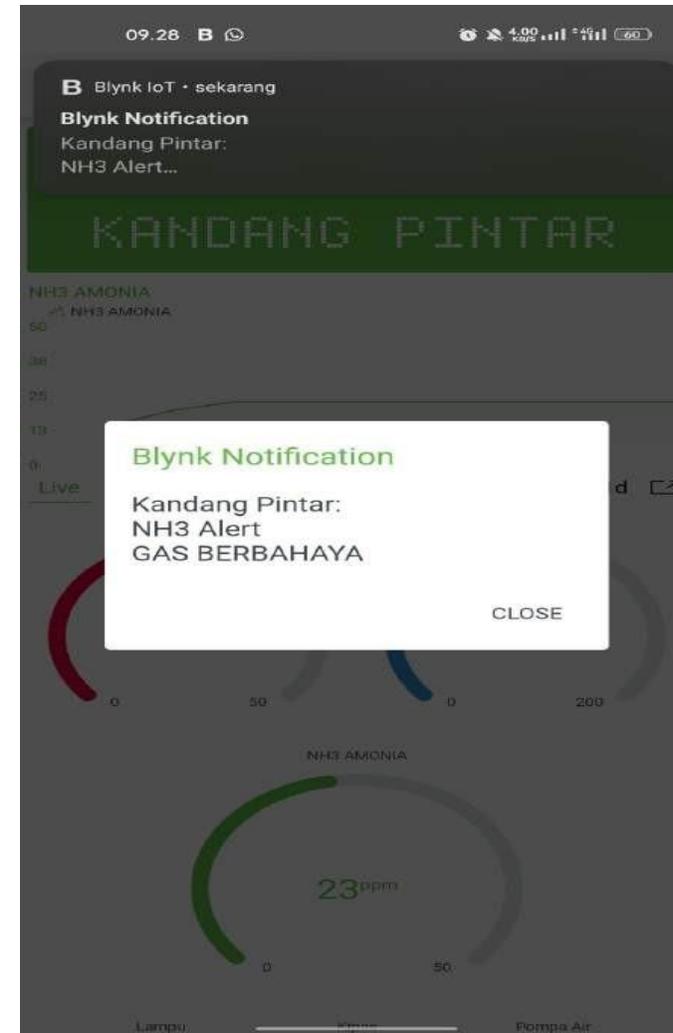
Pengujian sensor gas amonia (MQ135)			
Waktu	Nilai Sensor (PPM)	Kipas DC	Pembersihan Kotoran
19.45	7,36	Off	Off
19.46	17,01	Off	Off
19.47	62,50	On	On
19.48	80,53	On	On
19.49	75,81	On	On
19.50	31,08	On	On
19.51	25,80	On	Off
19.52	15,14	Off	Off
19.53	10,41	Off	Off
19.54	9,00	Off	Off

vedyhardino1@gmail.com

# HASIL PENGUJIAN

- Pengujian Notifikasi Blynk

Pengujian notifikasi blynk dengan memberikan nilai kadar gas amonia lebih atau sama dengan 20ppm terlihat seperti gambar dibawah ini. Gambar di samping Merupakan notifikasi pada blynk jika nilai gas amonia lebih atau sama dengan 20ppm maka smartphone akan menampilkan notifikasi dari blynk “Kandang Pintar: NH3 Alert GAS BERBAHAYA”. Terlihat pada gambar disamping nilai kadar gas amonia berada di angka 23ppm dan blynk mengirimkan notifikasi pada smartphone tersebut.



vedyhardino1@gmail.com

# KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengujian di atas, dapat disimpulkan bahwa alat prototype kandang pintar untuk anak ayam dengan monitoring pengendalian amonia dan pembesihan kotoran otomatis telah bekerja dengan sesuai harapan. Terlihat dalam pengujian sensor pada alat ini bekerja dengan sangat baik. Sensor DHT11 memberikan nilai data yang mendekati dengan pembandingnya dengan rata-rata error 2,7% pada malam hari dan 3% pada pagi hari, sedangkan untuk pembacaan sensor MQ135 pada hasil percobaan kadar gas amonia tertinggi terjadi pada malam hari dengan kadar gas 80,53ppm dan terlihat sudah cukup baik dengan hasil data yang cukup stabil, meskipun belum diketahui seberapa akurat sensor ini bekerja jika dibandingkan dengan alat sebenarnya, sehingga diperlukan alat pembanding untuk sensor MQ135 agar sensor MQ135 dapat di kalibrasi, dengan hasil proses kalibrasi ini akan membuat sensor MQ135 dapat membaca data mendekati nilai sebenarnya. Google Sheets juga memiliki kelebihan seperti kemampuan untuk mengedit data secara manual dan juga tidak ada batasan dalam pengiriman data setiap hari.

vedyhardino1@gmail.com

# DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Gustian, A. Darmawan, M. I. Tohir, D. Supardi, S. Nurjanah, and A. P. Junfihana, "Selecting Quality Broiler Chicken using Data Mining Technique," in *2019 International Conference on ICT for Smart Society (ICISS)*, 2019, vol. 7, pp. 1–6. doi: 10.1109/ICISS48059.2019.8969819.
- [2] A. S. Raharjo and Z. Jamal, "Rancang Bangun Pengendali Dan Pengawasan Gas Amonia Pada Peternakan Ayam Berbasis Arduino Mega 2560 R3," *Jurnal Riset Rekayasa Elektro*, vol. 1, no. 2, pp. 71–78, 2020, doi: 10.30595/jrre.v1i2.5436.
- [3] M. Revanth, K. S. Kumar, M. Srinivasan, A. A. Stonier, and D. S. Vanaja, "Design and Development of an IoT Based Smart Poultry Farm," in *2021 International Conference on Advancements in Electrical, Electronics, Communication, Computing and Automation (ICAECA)*, 2021, pp. 1–4. doi: 10.1109/ICAECA52838.2021.9675553.
- [4] Z. H. C. Soh, M. H. Ismail, F. H. Otthaman, M. K. Safie, M. A. A. Zukri, and S. A. C. Abdullah, "Development of automatic chicken feeder using Arduino Uno," in *2017 International Conference on Electrical, Electronics and System Engineering (ICEESE)*, 2017, pp. 120–124. doi: 10.1109/ICEESE.2017.8298402.
- [5] B. D. S. Desandy Hadina Muhtadin<sup>1</sup>, Agus Darwanto<sup>\*,1</sup>, "SISTEM PEMBERSIH KANDANG AYAM OTOMATIS BERBASIS IOT," vol. 16, 2020.
- [6] F. J. Adha, R. Ramli, M. H. Alkawaz, M. G. M. Johar, and A. I. Hajamydeen, "Assessment of Conceptual Framework for Monitoring Poultry Farm's Temperature and Humidity," in *2021 IEEE 11th International Conference on System Engineering and Technology (ICSET)*, 2021, pp. 40–45. doi: 10.1109/ICSET53708.2021.9612437.
- [7] M. Revanth, K. S. Kumar, M. Srinivasan, A. A. Stonier, and D. S. Vanaja, "Design and Development of an IoT Based Smart Poultry Farm," in *2021 International Conference on Advancements in Electrical, Electronics, Communication, Computing and Automation (ICAECA)*, 2021, pp. 1–4. doi: 10.1109/ICAECA52838.2021.9675553.
- [8] D. Wicaksono, D. Perdana, and R. Mayasari, "Design and analysis automatic temperature control in the broiler poultry farm based on wireless sensor network," in *2017 2nd International conferences on Information Technology, Information Systems and Electrical Engineering (ICITISEE)*, 2017, pp. 450–455. doi: 10.1109/ICITISEE.2017.8285549.
- [9] M. Bilal and U. Umar, "Perancangan Sistem Monitoring Dan Kontrolling Suhu Dan Kadar Gas Ammonia Pada Kandang Ayam Berbasis Mikrokontroler NodeMCU," *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, vol. 21, no. 1, pp. 20–25, 2020, doi: 10.23917/emitor.v21i01.11735.
- [10] I. Sulistiyowati, R. A. Haris, E. A. Suprayitno, and Jamaaluddin, "Temperature Control System Design Chicken Coop Using Gateway SMS," *J Phys Conf Ser*, vol. 1232, no. 1, p. 012029, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1232/1/012029.
- [11] E. P. Wibowo, A. Wibisono, S. Nawangsari, and A. Suritalita, "Prototype Of Feeding Devices, Temperatures And Humidity Monitoring At Broiler Chickens Breeders With The Internet Of Things Concept," in *2018 Third International Conference on Informatics and Computing (ICIC)*, 2018, pp. 1–5. doi: 10.1109/IAC.2018.8780448.
- [12] S. Debdas, S. Mishra, S. Saha, A. Bag, N. Shukla, and A. Kumar, "Automation Of Temperature, Humidity Regulation And Feeding System In Broiler Farming using IOT," in *2022 IEEE 2nd International Conference on Sustainable Energy and Future Electric Transportation (SeFeT)*, 2022, pp. 1–6. doi: 10.1109/SeFeT55524.2022.9909494.
- [13] S. Syahririni, A. Rifai, D. H. R. Saputra, and A. Ahfas, "Design Smart Chicken Cage Based on Internet of Things," *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 519, no. 1, 2020, doi: 10.1088/1755-1315/519/1/012014.
- [14] A. Shanmugapriya, A. Sangeethadevi, and A. Kalaivani, "Poultry Farm Surveillance System Utilizing IoT and Wireless Sensor Network," in *2022 International Conference on Augmented Intelligence and Sustainable Systems (ICAISS)*, 2022, pp. 1061–1066. doi: 10.1109/ICAISS55157.2022.10010720.
- [15] K. X. Lau *et al.*, "Temperature Distribution Study for Malaysia Broiler House," in *2018 2nd International Conference on Smart Sensors and Application (ICSSA)*, 2018, pp. 69–73. doi: 10.1109/ICSSA.2018.8535821.
- [16] M. F. H. Hambali, R. K. Patchmuthu, and A. T. Wan, "IoT Based Smart Poultry Farm in Brunei," in *2020 8th International Conference on Information and Communication Technology (ICoICT)*, 2020, pp. 1–5. doi: 10.1109/ICoICT49345.2020.9166331.
- [17] R. C. Brito, C. v Ferrareze, F. Favarim, J. T. Oliva, and E. Todt, "A Novel System for Ammonia Gas Control in Broiler Production Environment," in *2020 3rd International Conference on Information and Computer Technologies (ICICT)*, 2020, pp. 336–340. doi: 10.1109/ICICT50521.2020.00059.

vedyhardino1@gmail.com

